



## THLR Contrôle (35 questions), Septembre 2016

Nom et prénom, lisibles :

.....ZHAO.....  
.....Dylan.....  
.....  
.....

Identifiant (de haut en bas) :

☐0 ☐1 ☒2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9  
☒0 ☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9  
☒0 ☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9  
☒0 ☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9  
☐0 ☐1 ☐2 ☐3 ☒4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9

**Q.1** Ne rien écrire sur les bords de la feuille, ni dans les éventuels cadres grisés « ». Noircir les cases plutôt que cocher. Renseigner les champs d'identité. Les questions marquées par « » peuvent avoir plusieurs réponses justes. Toutes les autres n'en ont qu'une; si plusieurs réponses sont valides, sélectionner la plus restrictive (par exemple s'il est demandé si 0 est nul, non nul, positif, ou négatif, cocher nul). Il n'est pas possible de corriger une erreur, mais vous pouvez utiliser un crayon. Les réponses justes créditent; les incorrectes pénalisent; les blanches et réponses multiples valent 0.

☒ J'ai lu les instructions et mon sujet est complet: les 4 entêtes sont +246/1/xx+...+246/4/xx+.

**Q.2** Soit  $L$  un langage sur l'alphabet  $\Sigma$ . Si  $\bar{L} = \emptyset$  alors

☐  $L = \{\epsilon\}$  ☒  $L = \Sigma^*$  ☐  $L = \emptyset$

**Q.3** Le langage  $\{\langle n \rangle \mid \forall n \in \mathbb{N}\}$  est

☒ infini ☐ fini ☐ vide

**Q.4** Que vaut  $\emptyset \cdot L$ ?

☒  $\emptyset$  ☐  $\epsilon$  ☐  $\{\epsilon\}$  ☐  $L$

**Q.5** Que vaut  $\text{Fact}(L)$  (l'ensemble des facteurs) :

☒  $\text{Suff}(\text{Pref}(L))$  ☐  $\text{Suff}(\overline{\text{Pref}(L)})$  ☐  $\text{Pref}(\overline{\text{Pref}(L)})$  ☐  $\text{Pref}(\text{Pref}(L))$   
☐  $\text{Suff}(\text{Suff}(L))$

**Q.6** Que vaut  $\overline{\{a\}^*}$ , avec  $\Sigma = \{a, b\}$ .

☐  $\{\epsilon\} \cup \{a\}\{a\}^*$  ☐  $\{a\}\{b\}^*\{a\}$  ☐  $\{b\}\{a\}^* \cup \{b\}^*$  ☐  $\{a\}\{b\}^* \cup \{b\}^*$   
☒  $\{a, b\}^*\{b\}\{a, b\}^*$

**Q.7** Pour toutes expressions rationnelles  $e, f$ , on a  $e \cdot f \equiv f \cdot e$ .

☒ faux ☐ vrai

**Q.8** À quoi est équivalent  $\emptyset^*$ ?

☐  $\emptyset$  ☐  $\emptyset\epsilon$  ☐  $\epsilon\emptyset$  ☒  $\epsilon$

**Q.9** Pour  $e = (a + b)^* + \epsilon$ ,  $f = (a^*b^*)^*$  :

☐  $L(e) \supseteq L(f)$  ☐  $L(e) \subseteq L(f)$  ☐  $L(e) \not\subseteq L(f)$  ☒  $L(e) = L(f)$

**Q.10** Soit  $\Sigma$  un alphabet. Pour tout  $A, L_1, L_2 \subseteq \Sigma^*$ , on a  $A \cdot L_1 = A \cdot L_2 \implies L_1 = L_2$ .

☒ faux ☐ vrai

**Q.11** L'expression Perl  $'[-+]?[0-9A-F]+([+/*] [-+]?[0-9A-F]+)^*$  n'engendre pas :

☐ '-42' ☐ '42+42' ☒ '42+(42\*42)' ☐ '-42-42'



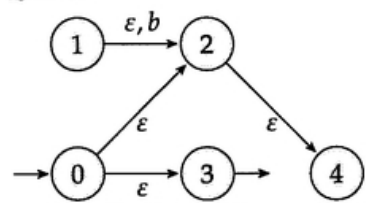
Q.12 Un automate fini non-déterministe à transitions spontanées peut avoir plusieurs états initiaux.

2/2

- ☐ faux ☒ vrai

Q.13

0/2



Quels états appartiennent à la fermeture arrière de l'état 2 :

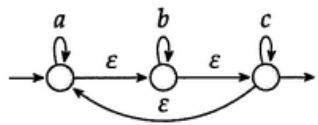
- ☒ 1 ☒ 2 ☐ 3 ☒ 0 ☐ 4  
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.14 Combien d'états a l'automate de Thompson auquel je pense ?

2/2

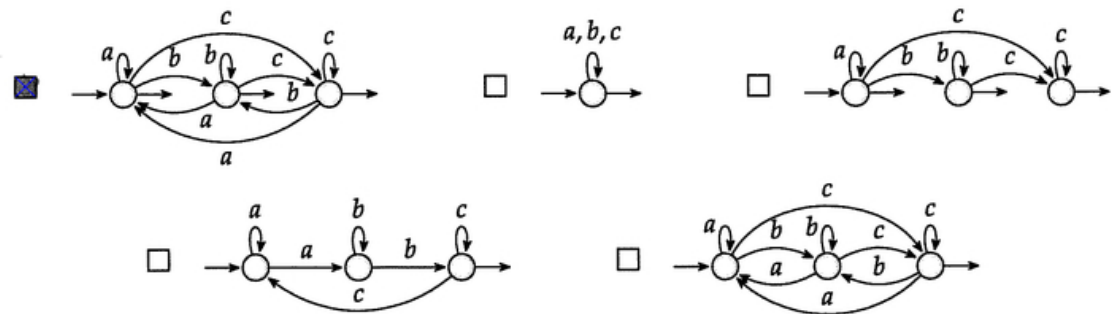
- ☐ 1 ☒ 4 ☐ 7 ☐ 9

Q.15



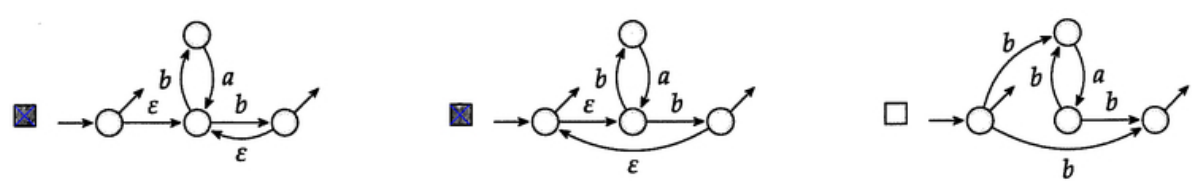
Quel est le résultat d'une élimination arrière des transitions spontanées ?

2/2



Q.16 Parmi les 3 automates suivants, lesquels sont équivalents ?

2/2



☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.17 Le langage des nombres binaires premiers compris entre 0 et  $2^{2^2} - 1$  est...

2/2

- ☐ non reconnaissable par un automate fini déterministe  
☐ non reconnaissable par un automate fini nondéterministe  
☐ non reconnaissable par un automate fini à transitions spontanées ☒ rationnel

Q.18 Un automate fini qui a des transitions spontanées...

2/2

- ☒ n'est pas déterministe ☐ accepte ε ☐ n'accepte pas ε ☐ est déterministe

Q.19 Combien d'états au moins a un automate déterministe émondé qui accepte les mots sur  $\Sigma = \{a, b\}$  dont la  $n$ -ième lettre avant la fin est un  $a$  (i.e.,  $(a + b)^* a (a + b)^{n-1}$ ) :

2/2

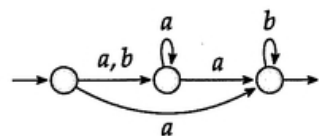
- ☐  $n + 1$  ☐  $\frac{n(n+1)}{2}$  ☐ Il n'existe pas. ☒  $2^n$

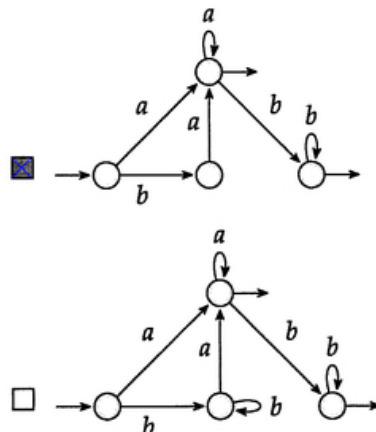
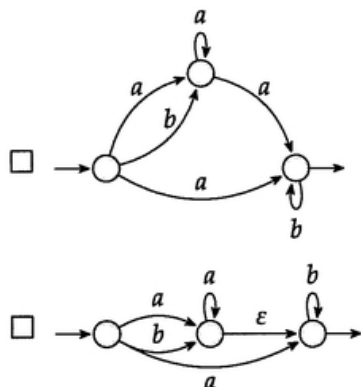
Q.20 Combien d'états au moins a un automate déterministe émondé qui accepte les mots sur  $\Sigma = \{a, b, c, d\}$  dont la  $n$ -ième lettre avant la fin est un  $a$  (i.e.,  $(a + b + c + d)^* a (a + b + c + d)^{n-1}$ ) :

2/2

- ☐ Il n'existe pas. ☒  $2^n$  ☐  $\frac{n(n+1)(n+2)(n+3)}{4}$  ☐  $4^n$

Q.21 Déterminiser cet automate.





2/2

Q.22 Quelle(s) opération(s) préserve(nt) la rationalité?

1.6/2

- ☒ Suff ☒ Pref ☒ Sous-mot ☒ Fact ☒ Transpose  
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.23 Quelle(s) opération(s) préserve(nt) la rationalité?

1.2/2

- ☒ Différence ☒ Complémentaire ☒ Intersection ☒ Union  
☒ Différence symétrique ☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.24 Soit  $Rec$  l'ensemble des langages reconnaissables par DFA, et  $Rat$  l'ensemble des langages définissables par expressions rationnelles.

2/2

- ☐  $Rec \supseteq Rat$  ☒  $Rec = Rat$  ☐  $Rec \not\subseteq Rat$  ☐  $Rec \subseteq Rat$

Q.25 Si  $L_1, L_2$  sont rationnels, alors :

2/2

- ☐  $\overline{L_1 \cap L_2} = \overline{L_1} \cap \overline{L_2}$  ☐  $\bigcup_{n \in \mathbb{N}} L_1^n \cdot L_2^n$  aussi ☒  $(L_1 \cap \overline{L_2}) \cup (\overline{L_1} \cap L_2)$  aussi  
☐  $L_1 \subseteq L_2$  ou  $L_2 \subseteq L_1$

Q.26 On peut tester si un automate nondéterministe reconnaît un langage non vide.

0/2

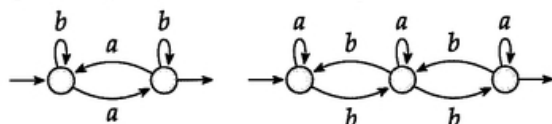
- ☐ rarement ☐ jamais ☐ souvent ☒ oui, toujours

Q.27 En soumettant à un automate un nombre fini de mots de notre choix et en observant ses réponses, mais sans en regarder la structure (test boîte noire), on peut savoir s'il...

2/2

- ☐ a des transitions spontanées ☐ est déterministe ☒ accepte le mot vide  
☐ accepte un langage infini

Q.28 Quel mot reconnaît le produit de ces automates?



- ☐  $(bab)^{666666}$   
☐  $(bab)^{4444}$   
☒  $(bab)^{333}$   
☐  $(bab)^{22}$

2/2

Q.29 Il est possible de déterminer si une expression rationnelle et un automate correspondent au même langage.

0/2

- ☐ vrai en temps constant ☒ vrai en temps fini ☐ faux en temps fini  
☐ faux en temps infini

Q.30 Si  $L$  et  $L'$  sont rationnels, quel langage ne l'est pas nécessairement?

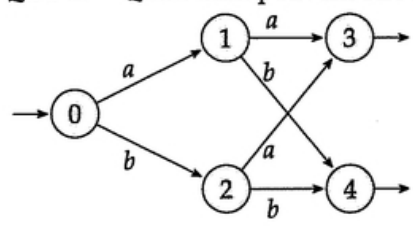
2/2

- ☒  $\{u^n v^n \mid u \in L, v \in L', n \in \mathbb{N}\}$  ☐  $\{u \in \Sigma^* \mid u \in L \wedge u \notin L'\}$  ☐  $\{u \in \Sigma^* \mid u \in L\}$   
☐  $\{u \in \Sigma^* \mid u \in L \wedge u \in L'\}$



2/2

Q.31 Quels états peuvent être fusionnés sans changer le langage reconnu.



- ☐ 1 avec 3
- ☐ 2 avec 4
- ☒ 1 avec 2
- ☒ 3 avec 4
- ☐ 0 avec 1 et avec 2
- ☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

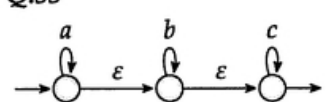
2/2

Q.32 Considérons  $\mathcal{P}$  l'ensemble des palindromes (mot  $u$  égal à son transposé/image miroir  $u^R$ ) de longueur paire sur  $\Sigma$ , i.e.,  $\mathcal{P} = \{v \cdot v^R \mid v \in \Sigma^*\}$ .

- ☐ Il existe un NFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$
- ☒  $\mathcal{P}$  ne vérifie pas le lemme de pompage
- ☐ Il existe un DFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$
- ☐ Il existe un  $\epsilon$ -NFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$

2/2

Q.33

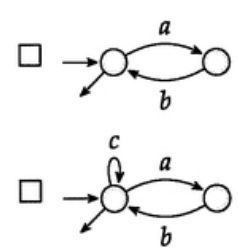
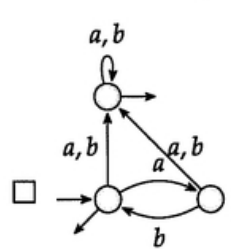
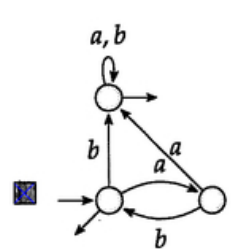


Si on élimine les transitions spontanées de cet automate, puis qu'on applique la détermination, alors l'application de BMC conduira à une expression rationnelle équivalente à :

- ☐  $(a + b + c)^*$
- ☐  $(abc)^*$
- ☒  $a^*b^*c^*$
- ☐  $a^* + b^* + c^*$

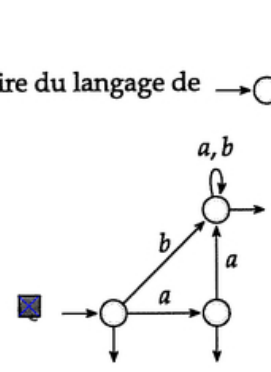
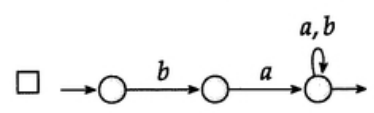
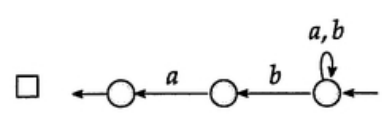
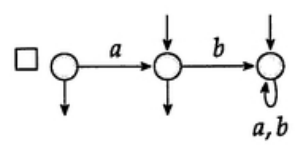
2/2

Q.34 Sur  $\{a, b\}$ , quel est le complémentaire de



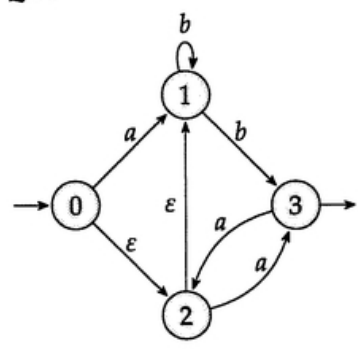
2/2

Q.35 Sur  $\{a, b\}$ , quel automate reconnaît le complémentaire du langage de



2/2

Q.36



Quel est le résultat de l'application de BMC en éliminant 1, puis 2, puis 3 et enfin 0?

- ☐  $(ab^* + (a + b)^*)(a + b)^+$
- ☐  $(ab^* + (a + b)^*)a(a + b)^*$
- ☒  $(ab^+ + a + b^+)(a(a + b^+))^*$
- ☐  $(ab^* + a + b^*)a(a + b^*)$
- ☐  $(ab^* + a + b^*)a(a + b)^*$